Diese Kopfleiste bitte unbedingt ausfüllen!

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

Bereich	Berufsnummer	IHK-Nummer	Prüflingsnummer
6 7	1 2 0 1		
Sp. 1-2	Sp. 3-6	Sp. 7-9	Sp. 10-14

Termin: Mittwoch, 4. Mai 2022

IHK

Abschlussprüfung Sommer 2022

1201

2 Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen

Fachinformatiker
Fachinformatikerin
Anwendungsentwicklung (AO 2020)

Teil 2 der Abschlussprüfung

4 Aufgaben
mit Belegsatz

90 Minuten Prüfungszeit

100 Punkte

Hinweis:
Bei der Bearbeitung der Aufgaben ist von einem gewöhnlichen Geschäftsbetrieb auszugehen, der **nicht** durch die COVID-19-Pandemie beeinflusst bzw. durch entsprechende behördliche Verfügungen eingeschränkt ist.

Bearbeitungshinweise

1. Bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, überprüfen Sie bitte die **Vollständigkeit** dieses Aufgabensatzes. Die Anzahl der zu bearbeitenden Aufgaben ist auf dem Deckblatt links angegeben. Wenden Sie sich bei Unstimmigkeiten sofort an die Aufsicht, weil Reklamationen am Ende der Prüfung nicht anerkannt werden können.
2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
5. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgaben** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor der Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen.

1. Aufg.	Punkte	2. Aufg.	Punkte	3. Aufg.	Punkte	4. Aufg.	Punkte
	15 16		17 18		19 20		21 22

Prüfungszeit [ ] (23)
Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe.

Gesamtpunktzahl [ ] (24 25 26)

Prüfungsort, Datum

Unterschrift

Gemeinsame Prüfungsaufgaben der Industrie- und Handelskammern. Dieser Aufgabensatz wurde von einem überregionalen Ausschuss, der entsprechend § 40 Berufsbildungsgesetz zusammengesetzt ist, beschlossen.
Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2022 – Alle Rechte vorbehalten!

Die Aufgaben 1 bis 4 beziehen sich auf die folgende Ausgangssituation:

Der Energieversorger Wind und Sonne AG möchte den Prozess zur Strom-Abrechnung weiter digitalisieren. Innerhalb dieses Projekts sollen mehrere Apps entwickelt werden. Dabei sollen Sie bei der Planung, Umsetzung und Einführung mitarbeiten und unterstützen.

Korrekturrand

1. Aufgabe (30 Punkte)

Für eine Statistik sollen die Energieverbräuche des jeweils letzten Jahres ausgewertet werden. Die Zählerstände zu jedem Monatsende eines Jahres liegen für alle Verbraucher in Zweipersonenhaushalten in einem zweidimensionalen Array `verbrauch` vor. In der Spalte 0 des Arrays ist die Verbrauchernummer und in der Spalte 1 der Zählerstand von Ende Dezember des Vorjahres eingetragen. Alle anderen Spalten enthalten die Zählerstände der einzelnen Monate des auszuwertenden Jahres. Die Zeile 0 enthält die Daten des ersten Verbrauchers.

Beispiel:

VerbraucherNr	Vorjahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1001	23	28	31	35	42	45	47	50	56	61	67	73	78
1002	25	29	33	37	42	46	49	53	58	62	66	72	78
...													
5999	24	30	34	40	44	48	55	62	66	71	77	82	88

Für die Auswertung der Daten werden folgende statistische Werte benötigt:
- Minimaler Monatsverbrauch über alle Verbraucher hinweg
- Maximaler Monatsverbrauch über alle Verbraucher hinweg
- Für jeden Verbraucher, der in einem Monat einen vorgegebenen Schwellenwert (`limit`) überschritten hat, sind folgende Informationen in einem Objekt der Klasse `Monatsverbrauch` zu speichern:
  die VerbraucherNr, die Monatsnummer (1 für Januar, ..., 12 für Dezember), der Verbrauch
  Dieses Objekt wird anschließend einer Liste hinzugefügt.

Das zweidimensionale Array *`verbrauch`* steht innerhalb der Methode zur Verfügung, ebenso eine Variable *`limit`*, welche den vorgegebenen Schwellenwert enthält. Die Anzahl der Datensätze des Arrays kann durch *`verbrauch.length`* bestimmt werden. Für ein `List`-Objekt stehen folgende Methoden zur Verfügung:

`List()`	Standardkonstruktor
`add(Monatsverbrauch o)`	Hinzufügen eines Objektes

Erstellen Sie eine Methode `statistik(verbrauch: int[][], limit: int)` zur Auswertung der Verbrauchsdaten, welche alle geforderten Werte bestimmt.

Der Rückgabewert soll ein Objekt vom Typ `Jahresstatistik(minVerbrauch: int, maxVerbrauch: int, limitVerbraucher: List)` sein.

Geben Sie Ihre Lösung in Pseudocode, als Struktogramm, als Programmablaufplan oder als UML-Aktivitätsdiagramm an.

Korrekturrand

2. Aufgabe (20 Punkte)

Korrekturrand

a) Zum Testen der Methoden der zu entwickelnden Software kommen Unit-Tests zum Einsatz.

aa) Beschreiben Sie, was ein Unit-Test ist und wozu er verwendet wird. 3 Punkte

ab) Nennen und beschreiben Sie zwei Eigenschaften, welche ein Unit-Test erfüllen sollte. 4 Punkte

b) Im Rahmen des Projektes wurde eine Methode entwickelt, welche folgende funktionalen Anforderungen erfüllen soll:

- Die Methode soll die positive Differenz zwischen einem alten und einem neuen Zählerstand, welche als Parameter übergeben werden, berechnen und diesen Wert zurückgeben.
- Die Differenz soll nur dann berechnet werden, wenn die übergebenen Werte nicht negativ sind und der alte Zählerstand nicht größer als der neue Zählerstand ist. Ansonsten soll die Methode den Wert -1 zurückgeben.

Quellcode der Funktion:

```
int berechneDifferenz (int zaehlerstandAlt, int zaehlerstandNeu) {
    int differenz = -1;
    if (zaehlerstandAlt >= 0 && zaehlerstandNeu > 0) {
        if (zaehlerstandAlt < zaehlerstandNeu) {
            differenz = zaehlerstandNeu - zaehlerstandAlt;
        }
    }
    return differenz;
}
```

Korrekturrand

ba) Zum Testen der Methode wurde folgender Unittest entwickelt.

```
@Test
void testeBerechneZahlungsdifferenz () {
     assertEquals(20, berechneDifferenz(240, 260));     // Testfall 1
     assertEquals(0, berechneDifferenz(120, 120));      // Testfall 2
     assertEquals(0, berechneDifferenz(0, 0));          // Testfall 3
     assertEquals(80, berechneDifferenz(0, 80));        // Testfall 4
     assertEquals(-1, berechneDifferenz(440, 420));     // Testfall 5
}
```

`assertEquals(Expected, Actual)`	Prüft, ob die Werte für `Actual` und `Expected` gleich sind. Ist dieses nicht der Fall, schlägt der Test fehl.

Überprüfen Sie, ob der Unit-Test erfolgreich ist oder fehlschlägt. Tragen Sie dazu das Ergebnis von jedem Testfall in die Tabelle ein. (OK – wenn der Test erfolgreich ist, Fehler – wenn der Test fehlschlägt.) 5 Punkte

Testfall	Ergebnis des Tests
1	
2	
3	
4	
5	

bb) Der Unit-Test schlägt fehl.

Passen Sie den Quellcode so an, dass der Unit-Test erfolgreich durchlaufen wird. 4 Punkte

```
int berechneDifferenz (int zaehlerstandAlt, int zaehlerstandNeu) {

    int differenz  =  -1;

    if (zaehlerstandAlt  >=  0  &&  zaehlerstandNeu  >  0) {

        if  (zaehlerstandAlt  <  zaehlerstandNeu)  {
            differenz  =  zaehlerstandNeu  -  zaehlerstandAlt;
        }

    }

    return differenz;
}
```

bc) Im Unit-Test fehlen noch wichtige Testfälle.

Geben Sie Testdaten aus zwei weiteren Äquivalenzklassen an, für welche die Methode den Rückgabewert `-1` liefern sollte. 4 Punkte

Nr.	zaehlerstandAlt	zaehlerstandNeu	differenz
1			
2			

3. Aufgabe (20 Punkte)

Korrekturrand

Die notwendigen Daten für eine Tarifübersicht sollen in einer relationalen Datenbank erfasst werden. Eine Tarifübersicht für ein Jahr sieht wie folgt aus:

Tarifübersicht

Kundennummer: 1234

Kunde:
Maier, Clara
Waldessaum 11
99999 Tannen

Ausstellungsdatum: 21.04.2022

Ansprechpartner:
Müller, Hans
Telefon: 0111- 45678
Mail: hans.mueller@energieversorger.de

Sehr geehrter Kunde,

im Jahr 2021 haben Sie folgende Tarife gebucht:
Ökostrom normal: vom 01.01.2021 bis 03.04.2021
Ökostrom 3+: vom 04.04.2021 bis 31.10.2021
Ökostrom normal: vom 01.11.2021 bis 31.12.2021

Ihr Energieversorger

Hinweise: Der in der Übersicht genannte Ansprechpartner ist der persönliche Ansprechpartner des Kunden beim Energieversorger. Das Ausstellungsdatum wird in der Datenbank nicht erfasst.

Erstellen Sie das entsprechende Datenbankmodell in der 3. Normalform.
- Geben Sie alle erforderlichen Tabellen und die entsprechenden Attribute an.
- Kennzeichnen Sie Primärschlüssel mit PK und Fremdschlüssel mit FK.
- Zeichnen Sie die Beziehungen zwischen den Tabellen mit deren Kardinalitäten ein.

Korrekturrand

4. Aufgabe (30 Punkte)

Korrekturrand

Für die Verwaltung und Auswertung der Daten soll die Datenbankabfragesprache SQL zum Einsatz kommen.

a) In einer Teambesprechung wurde beschlossen, dass u. a. auch Stored Procedures, Trigger und Indizes verwendet werden.

aa) Beschreiben Sie, was Sie unter dem Begriff „Stored Procedure" verstehen. 2 Punkte

ab) Beschreiben Sie, was ein Trigger ist. 2 Punkte

ac) Beschreiben Sie, wozu Spalten in Tabellen indiziert werden. 2 Punkte

b) Im Zuge der Datenbankentwicklung wurden u. a. folgende Tabellen entwickelt.

Haushalte

HH_ID	HH_Nachname	HH_Vorname	HH_StrasseHausnur	HH_PLZ	HH_Ort
1	Meier	Manni	Hauptstr. 5	50667	Köln
2	Hinz	Heiner	Bahnhofstr. 233	50679	Köln
3	Müller	Petra	Baumgasse 1	50667	Köln
4	Conrad	Heinz	Treppenstieg 2	50667	Köln

Zaehler

Z_ID	Z_HHID	Z_Nummer
1	2	0037890053
2	2	0037889999
3	1	1666856771
4	3	5658897888
5	1	8885688977

Zaehlerstand

ZST_ID	ZST_ZID	ZST_Datum	ZST_Stand
1	1	07.01.2021	450003
2	1	05.01.2022	458977
3	3	12.01.2020	453
4	3	13.02.2021	1988
5	3	04.01.2022	4022
6	2	12.01.2020	1588
7	2	13.02.2021	4298
8	2	04.01.2022	6999
9	5	13.01.2019	1
10	5	21.01.2020	1866
11	5	04.01.2021	3755
12	5	13.01.2022	6500

Zur Abfrage und Pflege der Daten sollen nachfolgende SQL-Anweisungen erstellt werden.

Korrekturrand

ba) Indizieren Sie in der Tabelle *Zaehlerstand* das Feld *ZSt_Datum*. Der Index soll die Bezeichnung *Idx_Datum* bekommen.

3 Punkte

bb) Löschen Sie alle Haushalte, bei denen kein Zähler hinterlegt wurde. 5 Punkte

bc) Erstellen Sie eine SQL-Abfrage, mit der Sie alle Haushalte mit der Anzahl der vorhandenen Zähler erhalten. Haushalte mit den wenigsten Zählern sollen unten aufgeführt werden. 6 Punkte

Hinweis: Beachten Sie die Spaltenbezeichnungen.

Beispiel-Ergebnistabelle:

Nachname	AnzZaehler
Meier	2
Hinz	2
Müller	1
Conrad	0

Fortsetzung 4. Aufgabe →

Korrekturrand

bd) Erstellen Sie eine SQL-Abfrage, mit der Sie die Haushalte mit den vorhandenen Zählern und dem jeweiligen Verbrauch zwischen den beiden Ablesungen in den Jahren 2021 und 2022 erhalten. Die Ergebnisse sollen nach Nachnamen sortiert werden. Es findet pro Jahr nur eine Eintragung statt. 10 Punkte

Hinweis: Beachten Sie die Spaltenbezeichnungen.

Beispiel-Ergebnistabelle:

Nachname	Zaehlernummer	Verbrauch
Hinz	0037889999	2701
Hinz	0037890053	8974
Meier	8885688977	2745
Meier	1666856771	2034
Müller	5658897888	NUL

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

[1] Sie hätte kürzer sein können.
[2] Sie war angemessen.
[3] Sie hätte länger sein müssen.

Abschlussprüfung Sommer 2022
Lösungshinweise

Fachinformatiker/Fachinformatikerin Anwendungsentwicklung (AO 2020) 1201

2 Entwicklung und Umsetzung von Algorithmen

Teil 2 der Abschlussprüfung

Allgemeine Korrekturhinweise

Die Lösungs- und Bewertungshinweise zu den einzelnen Handlungsschritten sind als Korrekturhilfen zu verstehen und erheben nicht in jedem Fall Anspruch auf Vollständigkeit und Ausschließlichkeit. Neben hier beispielhaft angeführten Lösungsmöglichkeiten sind auch andere sach- und fachgerechte Lösungsalternativen bzw. Darstellungsformen mit der vorgesehenen Punktzahl zu bewerten. Der Bewertungsspielraum des Korrektors (z. B. hinsichtlich der Berücksichtigung regionaler oder branchenspezifischer Gegebenheiten) bleibt unberührt.

Zu beachten ist die unterschiedliche Dimension der Aufgabenstellung (nennen – erklären – beschreiben – erläutern usw.).

Für die Bewertung gilt folgender Punkte-Noten-Schlüssel:

Note 1	=	100 – 92 Punkte	Note 2	= unter	92 – 81 Punkte
Note 3	= unter	81 – 67 Punkte	Note 4	= unter	67 – 50 Punkte
Note 5	= unter	50 – 30 Punkte	Note 6	= unter	30 – 0 Punkte

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff., 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2022 – Alle Rechte vorbehalten!

1. Aufgabe (30 Punkte)

Lösungsbeispiel Pseudocode

```
Jahresstatistik statistik(verbrauch: int [][], limit: int) {
    int minMonat = Integer.MAX_VALUE;
    int maxMonat = Integer.MIN_VALUE;
    List<Monatsverbrauch> greaterLimit = new List<Monatsverbrauch>();

    for (int vn = 0; vn < verbrauch.length; vn++) {
        for (int m = 1; m <= 12; m++) {
                int v = verbrauch[vn][m+1] - verbrauch[vn][m];
                if (v > limit) {
                        greaterLimit.add(new Monatsverbrauch( verbrauch[vn][0], m , v));
                }
                if( v < minMonat) minMonat =v;
                else if (v>maxMonat) maxMonat =v;
        }
     }
     return new Jahresstatistik( minMonat, maxMonat, greaterLimit);
}
```

Alternative korrekte Lösungen sind ebenfalls als richtig zu bewerten.

2. Aufgabe (20 Punkte)

aa) 3 Punkte

Bei einem Unit-Test werden einzelne Teile oder Einheiten einer Anwendung, die sogenannten Units, auf ihre Funktionalität hin überprüft.

ab) 4 Punkte

F.I.R.S.T-Prinzipien für Unit-Tests

- **Fast**: Die Testausführung soll möglichst schnell sein, damit sehr oft getestet werden kann.
- **Independent**: Unit-Tests sollen unabhängig voneinander sein, damit sie in beliebiger Reihenfolge, parallel oder einzeln ausführt werden können.
- **Repeatable**: Führt man einen Unit-Test mehrfach aus, muss er immer das gleiche Ergebnis liefern.
- **Self-Validating**: Ein Unit-Test soll entweder fehlschlagen oder gut gehen. Diese Entscheidung muss der Test treffen. Es dürfen keine weiteren manuellen Prüfungen nötig sein.
- **Timely**: Man soll Unit-Tests vor der Entwicklung des Produktivcodes schreiben.
- u. a.

ba) 5 Punkte

Jeweils 1 Punkt pro richtigem Testergebnis.

Test	Ergebnis des Tests
1.	OK
2.	Fehler
3.	Fehler
4.	OK
5.	OK

bb) 4 Punkte

```
int berechneDifferenz (int zaehlerstandAlt, int zaehlerstandNeu) {
    int differenz = -1;
    if (zaehlerstandAlt >= 0 && zaehlerstandNeu >= 0) {
        if (zaehlerstandAlt <= zaehlerstandNeu) {
            differenz = zaehlerstandNeu - zaehlerstandAlt;
        }
    }
    return differenz;
}
```

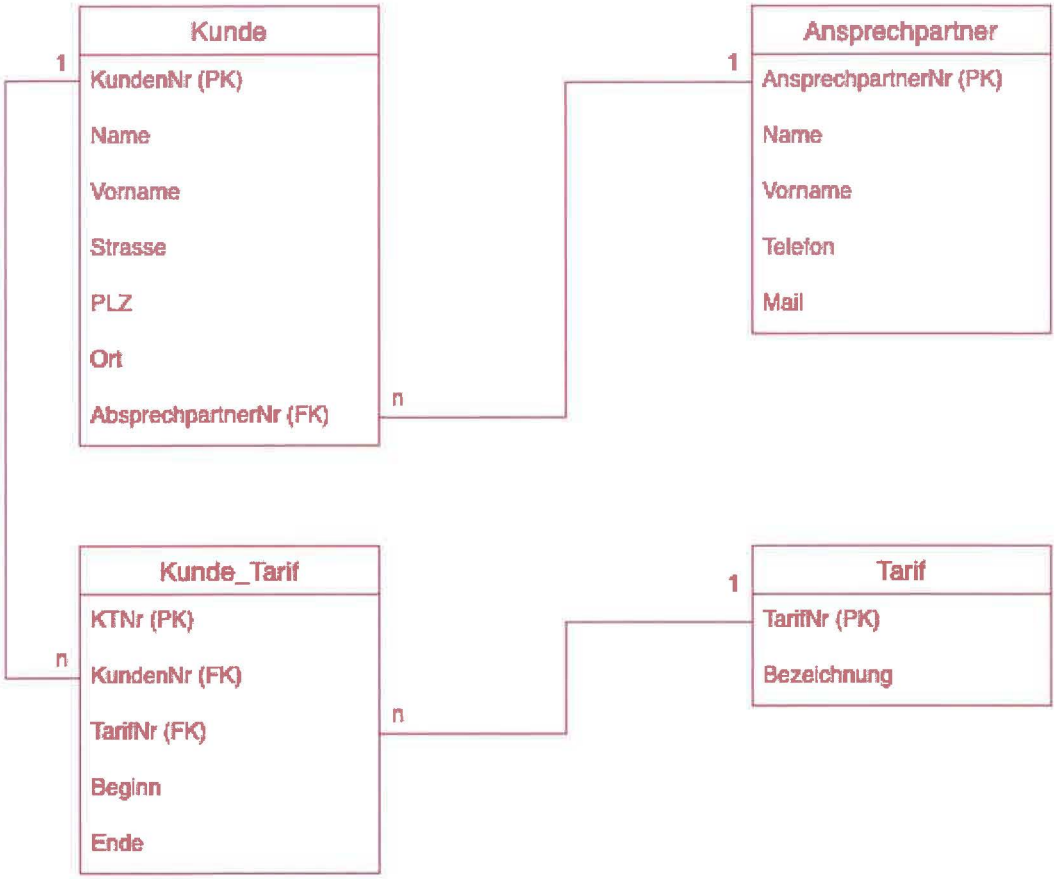
Auch andere Lösungen sind möglich.

bc) 4 Punkte
Pro vollständig richtigem Beispiel 2 Punkte
Beispiele:

Nr.	zaehlerstandAlt	zaehlerstandNeu	differenz
1	-200	230	-1
2	-60	0	-1
3	-96	-35	-1

3. Aufgabe (20 Punkte)

Vorschlag für die Vergabe der Punkte:
- je 1 Punkt pro Tabelle: 4 Punkte
- je 1 Punkt für jede richtige Beziehung: 3 Punkte
- je 1 Punkt für jeden richtigen Primär- und Fremdschlüssel: 7 Punkte
- je 0,5 Punkte für jedes richtige Attribut: 6 Punkte



Alternative Lösungen sind möglich.

4. Aufgabe (30 Punkte)

aa) 2 Punkte

Es handelt sich dabei übersetzt um eine gespeicherte Prozedur. Sie ist eine Anweisung in einem Datenbankmanagementsystem, mit der ganze Abläufe von Anweisungen vom Datenbank-Client aufgerufen werden können. Stellt einen eigenständigen Befehl dar, der eine Abfolge weiterer gespeicherter Befehle ausführen kann.

ab) 2 Punkte

Ein Trigger ist eine spezielle Art einer Stored Procedure, die automatisch ausgeführt wird, wenn ein Ereignis auf dem Datenbankserver auftritt.

ac) 2 Punkte

Indizes werden vergeben, um die Suche nach Datensätzen zu erleichtern und zu beschleunigen. Die Indizierung von Spalten bietet vor allem bei sehr großen Datenmengen enorme Geschwindigkeitsvorteile.

ba) 3 Punkte

```
CREATE INDEX Idx_Datum ON Zaehlerstand (ZSt_Datum)
```

bb) 5 Punkte

```
DELETE  FROM Haushalte
WHERE   ( SELECT Count(Z_ID) FROM Zaehler WHERE Z_HHID = HH_ID ) = 0
```

Alternativ-Vorschlag:

```
DELETE  FROM Haushalte
WHERE  HH_ID NOT IN ( SELECT Z_HHID FROM Zaehler)
```

bc) 6 Punkte

```
SELECT HH.HH_Nachname AS Nachname, Count(Z.Z_ID) AS AnzZaehler
FROM  Haushalte AS HH  LEFT JOIN Zaehler AS Z ON HH.HH_ID = Z.Z_HHID
GROUP BY HH.HH_Nachname
ORDER BY Count(Z.Z_ID) DESC;
```

bd) 10 Punkte

```
SELECT HH.HH_Nachname AS Nachname, Z.Z_Nummer AS Zaehlernummer,
  ( ( SELECT ZSt.ZSt_Stand FROM ZaehlerStand AS ZSt
      WHERE Z.Z_ID = ZSt.ZSt_ZID AND YEAR(ZSt.ZSt_Datum) = 2022)  -
    ( SELECT ZSt.ZSt_Stand FROM ZaehlerStand AS ZSt
      WHERE Z.Z_ID = ZSt.ZSt_ZID AND YEAR(ZSt.ZSt_Datum) = 2021)
  ) AS Verbrauch
FROM Haushalte AS HH  INNER JOIN Zaehler AS Z ON HH.HH_ID = Z.Z_HHID
ORDER BY HH_Nachname;
```

Alternativ-Vorschlag:

```
SELECT HH_Nachname AS Nachname, Z_Nummer AS Zaehlernummer,
        (Stand2022- Stand2021) AS Verbrauch
FROM Haushalte INNER JOIN Zaehler ON HH_ID = Z_HHID
        INNER JOIN
        (       SELECT ZSt_ZID , ZSt_Stand AS Stand2022
                FROM ZaehlerStand
                WHERE YEAR(ZSt_Datum) = 2022
        )AS qry22 ON Z_ID = qry22.ZSt_ZID
        INNER JOIN
        (       SELECT ZSt_ZID , ZSt_Stand AS Stand2021
                FROM ZaehlerStand
                WHERE YEAR(ZSt_Datum) = 2021
        )AS qry21 ON Z_ID = qry21.ZSt_ZID
ORDER BY HH_Nachname;
```